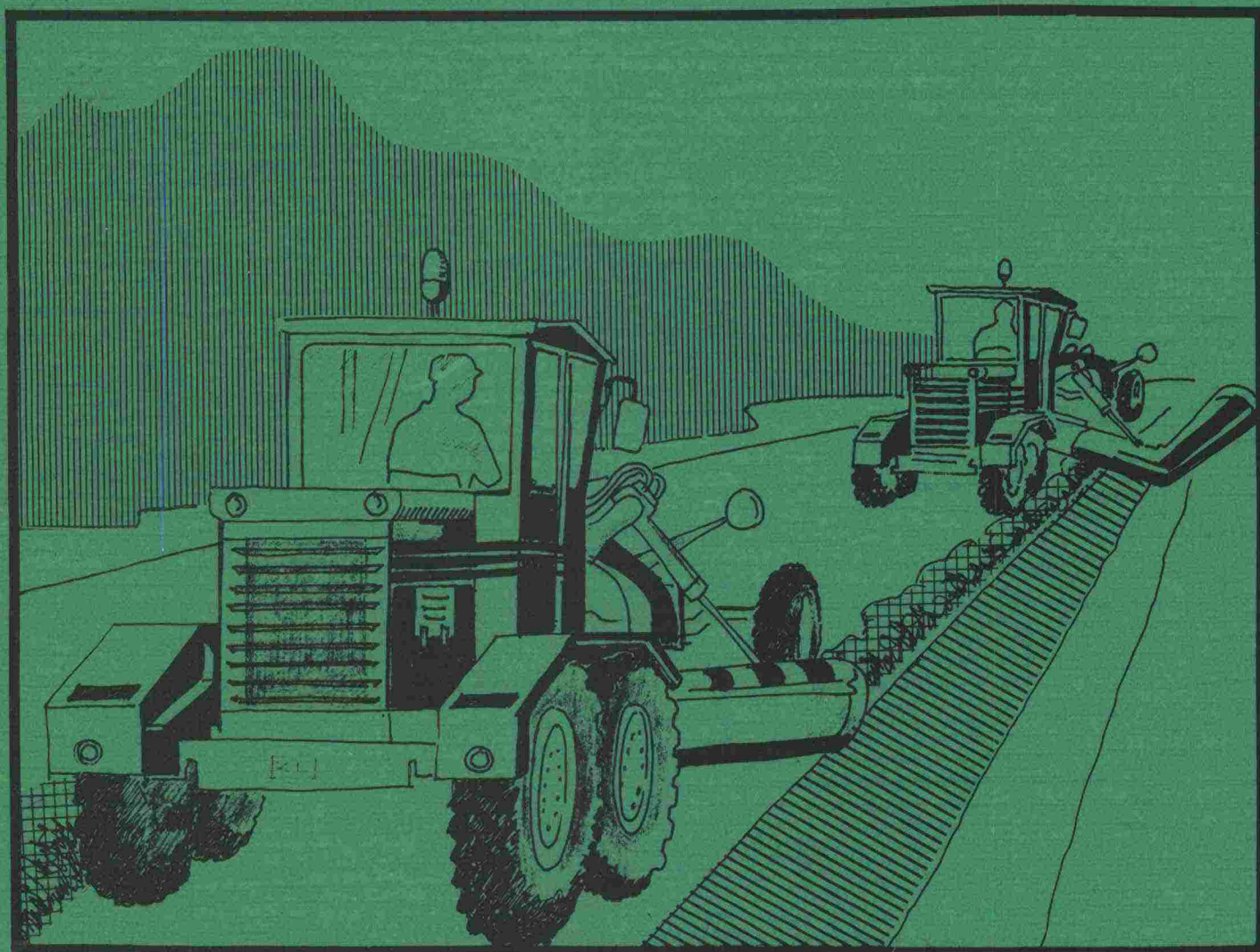


OJA- JA LUISKAMATERIAALIEN KÄYTTÖ SORATIEEN KULUTUS- KERROKSESSA



TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KUNNOSSAPITOTOIMISTO

TVH 743815

HELSINKI 1982

08

T/E-



83 0204

OJA- JA LUISKAMATERIAALIEN KÄYTTÖ SORATIE-
KULUTUSKERROKSESSA

TOIMENPITEEN TOIMINTA-AJATUS ON, ETTÄ OJA- JA LUISKA-
MATERIAALIEN KÄYTTÄMISESSÄ SORAKULUTUSKERROKSEEN
TULEE AINA OTTAA HUOMIOON KULUTUSKERROKSEN KUNNOSTA-
MISEN LISÄKSI YLIMÄÄRÄISEN AJORADAN LEVEYDEN POISTAMI-
NEN JA KUIVATUSJÄRJESTELMÄN JA -TARPEEN TARKISTAMINEN.
OHJE SISÄLTÄÄ EDELLÄ MAINITTUJEN TÖIDEN TEKEMISESSÄ
HUOMIOON OTETTAVIA SÄÄDÖKSIÄ, TEKNISIÄ PERIAATTEITA JA
KÄYTÄNNÖN OHJEITA TYÖN TEKEMISESTÄ.

TIE- JA VESIRAKENNUSHALLITUS
KUNNOSSAPITOTOIMISTO

TVH 743815

HELSINKI 1982

SISÄLTÖ

ALKUSANAT

1. JOHDANTO	1
1.1 Nykytila	1
1.2 Toimenpiteen vaikutukset	1
1.3 Ohjeiden tarkoitus ja tavoitteet	1
2. SÄÄDÖSTEN JA OHJEIDEN HUOMIOON OTTAMINEN	2
2.1 Laki yleisistä teistä	2
2.2 Tie- ja vesirakennushallituksen ohjeet	3
2.3 Tekniset edellytykset	3
2.31 Poikkileikkaus	3
2.311 Ajorata	3
2.312 Luiskat	4
2.4 Kuivatusnäkökohtia	4
3. LUISKAMASSOJEN SIIRTO KULUTUSKERROKSEEN	6
3.1 Kulutuskerrokseen soveltuvat luiskamateriaalit	6
3.11 Materiaalien laatu	6
3.12 Rakeisuus	7
3.13 Epäpuhtaudet ja kivet	7
3.2 Kulutuskerrokseen sekoitettavan materiaalin määrä	8
3.3 Luiskan muotoilu, materiaalin siirto ajoradalle ja muokkaus	8
3.4 Materiaalin sekoitus ja levitys	9
3.5 Kulutuskerroksen tekeminen	10
3.6 Työnsuorittamisen ajankohdat	10
4. LIIKENTEENJÄRJESTELY JA -OHJAUS	11

ALKUSANAT

Tie- ja vesirakennuslaitoksen teiden kunnossapidon tavoitteisiin v. 1982 on käyttöosastolla otettu mm. 6,0 metriä leveämpien sorateiden kaventaminen. Tavoitteen toteuttaminen tulee lisäämään teiden ajoratojen ja luiskien kavennustoimenpiteitä niin runsaasti, että kunnossapitotoimisto on katsonut aiheelliseksi antaa työn suorittamisesta oheiset ohjeet.

Kuluvana vuonna ovat myös eräät tienpitoa koskevat säädökset muuttuneet. Myös tältä osin on paikallaan tuoda eräitä muuttuneita kohtia esille.

Ohjeen laadinnan aikana on ohjeen osa-alueiden periaatteista käyty keskusteluja mm. oikeus-, tiensuunnittelu- ja liikennetoimistojen kanssa. Ohjeiden tarkastukseen ja kommentointiin ovat osallistuneet; asianvalvojat K.L. Välipirtti ja V. Kilkkinen sekä dipl.ins. H. Forsblom Ho, dipl.ins. H. Kuronen ja ins. H. Maaniemi Sts sekä ins. E. Tuhola Kl. Piirihallinnosta ylitiemestari R. Ritämäki, tiemestari O. Ojala ja O. Kurkela T ja tiemestari P. Koukkula O.

Ohjeet on kunnossapitotoimistossa laatinut tarkastaja Jorma Inkala. Ohjeiden laadintaa on valvonnut tekn.tri Asko Saarela.

1. JOHDANTO

1.1 Nykytila

Luiskamateriaaleja on eräissä piireissä käytetty hyväksi sorakulutuskerroksen kunnostuksessa menestyksellisesti jo useiden vuosien ajan. Luiskamateriaalin käyttö ja samalla poikkileikkauksen muotoilu on taloudellisuustavoitteiden myötä lisääntynyt viime vuosina voimakkaasti. Yksinomaan kyseisten laitteiden määrällinen kasvu oli vuodesta 1977 vuoteen 1982 55%, ts. 64:stä 117:ään. Tämän mukaan 2/3 tiemestaripiireistä on valmis toimenpiteen tekemiseen.

1.2 Toimenpiteen vaikutukset

Kun ajoradan leveyden pienentäminen ja luiskamateriaalin käyttö sorakulutuskerrokseen on massatalouden kannalta edullista ja kun toimenpiteeseen voidaan tarvittaessa liittää myöskin kuivatus- ja vesakonraivaustöitä, on näillä merkittävä taloudellinen vaikutus. Näiden lisäksi toimenpiteen katsotaan parantavan reunakantavuutta. Taloudellista vaikutusta käsitellään liitteessä 1.

1.3 Ohjeiden tarkoitus ja tavoitteet

Ohjeiden tarkoituksena on selvittää, miten ja millä ajoradan kaventaminen, luiskien muotoilu ja materiaalien hyväksikäyttö tehdään.

Toiminnallinen tarkoitus on parantaa sorateiden kunnossapidon taloudellisuutta säästämällä mm. sora-
tusmateriaaleja sekä kuljetus- ja kuivatustöiden kustannuksia.

2. SÄÄDÖSTEN JA OHJEIDEN HUOMIOON OTTAMINEN

Ajoradan leveyttä muutettaessa ja luiskia muotoiltaessa tulee ottaa huomioon, mitä tielaissa on tiealueesta ja tiealueella olevista esteistä sanottu. Tien poikileikkauksen osalta noudatetaan tässä ohjeessa esitetyjä periaatteita.

2.1 Laki yleisistä teistä

Kyseessä olevien toimenpiteiden kohdalla tulee ottaa huomioon mm. seuraavat lain kohdat:

- TL:n 3 § 3. mom., jossa määritellään tiealue sellaisella tiellä, "jonka rajoja ei ole maanmittaustoimituksessa määrätty".
- Toimenpiteen suorittamisessa on siten pidädyttävä lainkohdan määrittämälle tiealueelle.
- TL:n 25 §:n 1. mom. mukaan vähäisessä tien parantamisessa voidaan tiealueeseen ottaa lisäaluetta kiinteistön omistajan kirjallisella suostumuksella.
- TL:n 37 §:n mukainen tietoimitus on tienpitäjän toimesta pantava vireille, jos tiealueen rajoista toimenpiteitä suoritettaessa syntyy epäselvyyttä maanomistajan kanssa ja hän vaatii toimituksen pidettäväksi.
- TL:n 11 § 3. mom. mahdollistaa haittana olevien esteiden poistamisen ensisijaisesti tiealueelta.
- TL:n 40, 41 ja 43 §:ssä on määräyksiä tienvierialueella olevien esteiden poistamisesta.
- TL:n 19 §:n mukaisesti tulee ottaa huomioon, mitä on erikseen säädetty muinaismerkeistä ja luonnonsuojelusta sekä pyykkien ja muiden pysyvien rajamerkkien muuttamisesta.

Todettakoon vielä, että valtioneuvoston päätös 356/62 joka sisälsi mm. teknilliset ohjeet teiden rakentamisesta ja kunnossapidosta, on kumottu. (Yleisten teiden näkemäalueista on LM antanut erikseen päätöksen).

2.2 Tie- ja vesirakennushallituksen ohjeet

Vnp:n 356/62 kumoutumisen myötä tuli TL:n 117 §:n mukaisesti tie- ja vesirakennushallituksen tehtäväksi antaa ohjeita teiden rakentamisesta ja kunnossapidosta. Tässä tarkoituksessa teiden poikkeileikkuksia on määriteltä tie- ja vesirakennushallituksen ohjeissa Tien geometrian parantaminen (TVH 722333) ja Vähäliikenteiset yleiset tiet (TVH 722828).

Silloin kun toimenpide sisältää ainoastaan kunnossapidollisia töitä eikä tarkoituksena ole rakenteen laadun parantaminen, poikkileikkaus määritetään tiekohtaisesti kohdan 2.311 mukaisesti.

2.3 Tekniset edellytykset

2.31 Poikkileikkaus

2.311 Ajorata

Rakentamattomien sorateiden ajoradan mitoitusleveys on 6,0 metriä, elleivät erityiset syyt (esim. runsas kevyen liikenteen määrä, kylät, talotihentymät, suunnitella oleva rakenteen parantaminen tai kaarteiden levennykset) edellytä leveämpää ajorataa.

Yleensä rakentamattomien sorateiden ajoradan leveys voidaan määrittää joko teittäin, tieosittain tai tienkohdittain. Kuitenkin niin, että mitoitusleveyden (6,0 m) alittava leveys säilytetään siirtymiä lukuunottamatta ennallaan. Tällaisilla tienkohdilla on kuitenkin huolehdittava ajoradalta valuvien vesien poisjohtamisesta ja jos mahdollista, myös luiskien muodostamisesta reunakantavuuden parantamiseksi. Sellaisilla teillä, joilla ajoradan leveys on pienempi kuin 6,0 metriä leveys voi

siten vaihdella minimileveyden ja mitoitusleveyden välillä. Leveyden muutoksissa tulee käyttää riittävän pitkää siirtymää, jottei erityisesti ajoradan kapenevalla kohdalla synny tieltäsuistumisvaaraa. Tämän periaatteen tarkoituksena on se, ettei olemassa olevaa sotatietä tarvitse 6,0 metriä kapeammilta osiltaan leven-tää.

Pienisäteisissä kaarteissa käytetään tie- ja vesiraken-nushallituksen ohjeen, Tien geometrian parantaminen (TVH 722333), kohdassa 2.14 esitettyjä siirtymämatkoja ja levennyksiä.

Tienpinnan sivukaltevuus suorilla tieosilla on 5% ja yksipuolisissa kaarrekaltevuuksissa enintään 7%.

2.312 Luiskat

Sisäluiskan kaltevuuden tulisi olla 1:2 ja jos tiealueen puitteissa on mahdollista mieluimmin 1:3. Kapeilla tie-alueilla sisäluiskan tavoitteelliseen kaltevuuteen py-rittäessä voidaan luiskakaltevuuteen vaikuttaa esim. oja-syvyyttä vähentämällä, mikäli se on kuivatusnäkökohtien kannalta mahdollista. Kaltevuus voi vaihdella annetuissa rajoissa (1:2 - 1:3). Jyrkempiä kaltevuuksia tulee käyt-tää harkitusti, koska se ei paranna reunakantavuutta. Myös ylimääräistä ajoradan leveyttä tulee käyttää luiskan muodostamiseen ja leventämiseen. Sivuojan ulkoluiska teh-dään kaltevuuteen 1:1 perusmaalajien ja tiealueen anta-mien mahdollisuuksien mukaan.

2.4 Kuivatusnäkökohtia

Sivuojen syvyyttä mitoitettaessa yleisperiaatteena on, että ojasyvyys määritetään tiealueen pintavesien pois-johtamistarpeen sekä sivuojan kaltevuuden perusteella. Tavoitteellinen ojasyvyys valitaan välillä 0,2 - 0,5 (...0,6) metriä. Mikäli tien sivuojaa käytetään tiealueen ulkopuolisten avovesien johtamiseen tai sivuojaan johdetaan vesiä salaojitetuilta viljelyksiltä (laskuau-kot), voidaan tällainen - usein lyhyt - sivuojan kohta

tehdä kyseisen tarpeen edellyttämään syvyyteen.

Routivilla tienkohdilla voidaan käyttää sala- tai so-
raojia, jos routiminen johtuu veden sivuvirtauksista.

Siirrettäessä luiskamateriaaleja sorakulutuskerrokseen on huomattava, että mikäli sivuojat ovat toimintakuntoi-
set vain sisäluiska käsitellään. Mikäli tienvarsivesak-
ko on runsas, voidaan ulkoluiskat käsitellä kevyesti
niin, että vain vesakot poistetaan.

Mikäli tien poikkileikkausta muutetaan tässä tarkoitet-
tuja toimenpiteitä enemmän, noudatetaan työssä tie- ja
vesirakennushallituksen ohjeita, Rakenteen parantamisen
yleinen työselitys (TVH 732401) ja Tien rakenteen paran-
taminen (TVH 722336).

3. LUISKAMASSOJEN SIIRTO KULUTUSKERROKSEEN

Sen lisäksi, että luiskamassojen siirtämisellä sorakulutuskerrokseen voidaan säädellä ajoradan leveyttä ja ojasyvyyttä, on kysymyksessä myös ajoradalta luiskaan kulkeutuneen kulutuskerrosmateriaalin palauttaminen takaisin kulutuskerrokseen sekä luiskassa olevan ja käytettäväksi soveltuvan muun kiviaineksen käyttämistä kulutuskerrosmateriaalina.

3.1 Kulutuskerrokseen soveltuvat luiskamateriaalit

Erityisesti silloin, kun luiskamateriaalia siirretään kulutuskerrokseen ensimmäistä kertaa ja erityisesti, jos materiaalia otetaan sivuojan pohjasta ja ulkoluiskasta, tulisi selvittää maa-aineksien soveltuvuus ottaen lisäksi huomioon vanhan kulutuskerroksen rakeisuuden. Näiden perusteella arvioidaan siirrettävien materiaalien määrä ja suunniteltuun kulutuskerrospaksuuteen ja -rakeisuuteen perustuva tarve,

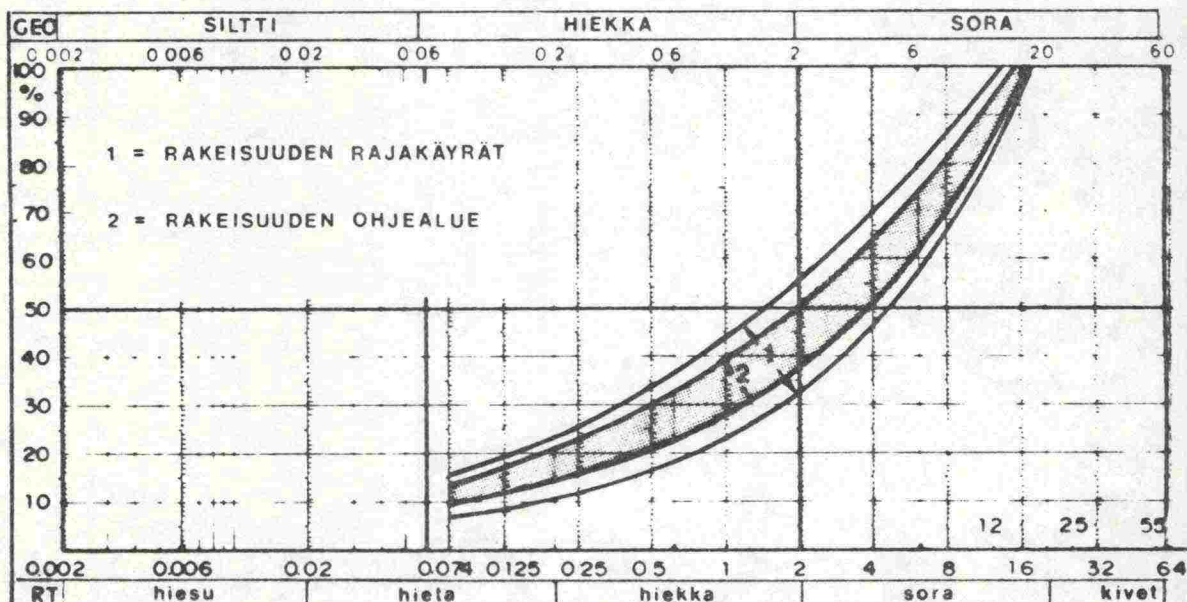
3.11 Materiaalien laatu

Sekoitettuna käytettäväksi soveltuvat eloperäisiä materiaaleja (Tv ja Lj) lukuunottamatta kaikki sellaiset maalajit, joita voidaan työstää ojasiipeä käyttämällä. Tällaisia ovat savi-, siltti-, hiekka- ja sora- sekä moreenimaalajit.

Sisäluiskasta siirrettävä materiaali sisältää yleensä 40 - 60% kulutuskerrokseen sellaisenaan käytettäväksi sopivaa kiviainesta.

3.12 Rakeisuus

Valmiin kulutuskerroksen rakeisuuden tulee noudatella normaalin sorakulutuskerroksen rakeisuusohjealuetta.



Kuva 1 Sitomattoman kulutuskerroksen kiviaineksen rakeisuusalue. (Soratie kulutuskerros)

(Ks. Tienrakennustyöt: Yleinen työselitys TVH 732460/1979)

Tulevan kulutuskerroksen rakeisuus saadaan varmistettua kulutuskerrosmateriaalin ja kerrokseen sekoitettavan luiskamateriaalin rakeisuuksien perusteella. Näitä materiaaleja voidaan suhteuttaa joko pelkästään keskenään tai lisäkiviaineksen kanssa.

3.13 Epäpuhtaudet ja kivet

Erityisesti silloin, kun luiskamateriaalia käytetään ensi kertaa materiaalin mukana nousee turpeita, ylisuuria kiviä yms. joiden poistaminen ajoradalta on välttämätöntä. Epäpuhtauksien poistoon on kehitteillä ja osittain käytössäkin ns. kivipoimureita, joiden lisääntyessä epäpuhtauksien erottelu helpottuu.

Periaatteessa ajoradalle ei saa jäädä sellaisia kiviä, jotka ylittävät kulutuskerroksen paksuuden. Yleensä maksimikivikoko saisi olla enintään $2/3$ kulutuskerrospaksuudesta mm. kulutuskerroksen tiiviyyden ja muokkauksen takia.

Mikäli tieosalla on kulutuskerrokseen kelpaamattomia maalajeja joilla ojasiipeä ei voida käyttää, tehdään työ kaivukoneilla ja massat kuljetetaan läjitysalueille. Jos tiealuetta on riittävästi voidaan luiskat tehdä ojasiivellä ja siirtää massat ulkoluiskan reunalle tai sen yli. Massat tulee ehdottomasti tasata ympäröivään maastoon.

3.2 Kulutuskerrokseen sekoitettavan materiaalin määrä

Kulloinkin lisättävän materiaalin määrä riippuu olevan kulutuskerroksen paksuudesta ja rakeisuudesta. Kulutuskerros tehdään yleensä ~ 50 mm:n paksuiseksi, jolloin kulutuskerrosmateriaalin lisäysväli on keskimäärin 3 vuotta. Valmiina 50 mm:n kerrospaksuus sisältää luiskamassoa esim. 6,0 metrin leveyisellä ajoradalla $120-150 \text{ m}^3/\text{km}$. Jos hienon luiskamateriaalin osuus kulutuskerroksessa kasvaa liian suureksi, se aiheuttaa liikaa kostuessaan kerroksen kantavuuden alenemisen ja tämä aiheuttaa puolestaan edelleen kiviaineksen lisäyksen kantavuuden palauttamiseksi.

3.3 Luiskan muotoilu, materiaalin siirto ajoradalle ja muokkaus

Luiskia muotoiltaessa otetaan huomioon ajoradan leveyden pienentäminen, sisäluiskan kaltevuus sekä vesien poisjohtamiseen tarvittavan sivuojan syvyys.

Työ voidaan tehdä mm. seuraavanlaisella työmenetelmällä, jossa käytetään kahta tiehöylää.

1. Ajokerta/ajokierros (2 tiehöylää)

Ojasiivellä varustettu tiehöylä liikkuu ajoradan reunalla ojasiipi käännettynä likimain normaaliin höyläyskulmaan. Ojasiiven leikkaama materiaali siirretään ajoradan reunalle.

1. kierroksella leikataan sisäluiskaa. Samanaikaisesti toinen tiehöylä kulkee jäljessä irrottaen vanhaa kulutuskerroksen materiaalia samalla sekoittaen ja muokaten sitä luiskamateriaalin kanssa. Materiaalipalle jää ajoradan keskelle. Paluu tien toista puolta takaisin samalla tavalla.

2. Ajokerta/ajokierros

Tiehöylä leikkaa sisäluiskaa, ojanpohjaa ja takaluiskaa. Materiaali siirretään ajoradan reunalle. Toinen tiehöylä kulkee jäljessä leikaten loput vanhasta kulutuskerroksesta siirtäen tässäkin luiskamateriaalia ajoradan keskelle samalla sekoittaen sitä kulutuskerrosmateriaaliin. Paluu tien toista puolta samalla tavalla.

3.4 Materiaalin sekoitus ja levitys

Materiaalia sekoitetaan siirtämällä se ajoradan reunalle ja takaisin keskelle. Mikäli materiaali on huonosti sekoittuvaa, siirretään sitä useampia kertoja.

Ajoradan keskellä oleva palle levitetään tiehöylän terän ollessa 0-kulmassa molemmiin puolin keskitien. Tämän jälkeen materiaali tasataan ajokaistoille siten, että alas laskettu karheenlevittäjä siirtää kivet ja epäpuhtaudet tien luiskaan.

Luiskan lopullisessa muotoilussa tiehöylän ojasiipi asetetaan takaviistoon ja luiska tasataan. Samalla ajoradalta siirretyt kivet ja epäpuhtaudet peittyvät luiskamateriaalin joukkoon. Tässä yhteydessä takaluiska muotoillaan lopullisesti.

3.5 Kulutuskerroksen tekeminen

Luiskamateriaalin tielle siirron jälkeen tehdään varsinainen kulutuskerros normaaliin tapaan, jossa materiaali sekoittuu vielä lisää. Suolaus tehdään sekoitus-suolauksena ja kerros kastellaan tarpeen mukaan optimikoosteuteen pyrkien.

3.6 Työn suorittamisen ajankohdat

Työn suorittamisen edullisin ajankohta on kevät- ja keskikesä, jolloin sateiden määrä on vähäinen ja luiskamateriaalien vesipitoisuus siten pieni. Tästä seuraa, että materiaalien muokattavuus ja sekoituvuus on suhteellisen hyvä. Työtä voidaan tehdä myös elo-syyskuukausien aikanakin, mihin se muiden töiden ja loma-aikojen takia usein ajoittuu. Myöhemmin syksyllä työ voi olla hankalampi, sillä sateet lisäävät epäonnistumisriskiä ja liikennöimishaittaa. Lisäksi lisämurskeen tarve saattaa muodostua suureksi.

4. LIIKENTEENJÄRJESTELY JA -OHJAUS

Tieliikenteen kannalta suurimman ajoneuvovauriovaaran muodostavat ajoradalle siirretyissä materiaalissa olevat kivet ja lohkareet. Jotta tämän työn sisältämiä vaaratilanteita saataisiin vähennetyksi, käytetään liikenteen ohjaamiseen ja varottamiseen liitteessä 2 esitettyä liikennemerkkijärjestelyä.

Liitteessä kuvatulla järjestelyllä on ensisijaisena tarkoituksena estää tehokkaasti kiviä ja lohkareita sisältävän materiaalipalteen ylitys ja toisaalta varottaa palteen levitysvaiheessa ajoradalla olevista kivistä.

Liikenteelle koituvan haitan takia työkohteen pituus ei saisi olla liikennemäärä sekä kääntymispaikat huomioon ottaen 300-600 metriä pidempi.

Työkoneiden käytössä tulee ottaa huomioon, että ohituskieltoa osoittavan liikennemerkkin vaikutusalueella voidaan pysähtynyt ajoneuvo tai työkone ohittaa. Tällaisen tilanteen synty voidaan estää niin, ettei työkoneita pysäytetä kyseisellä alueella.

Työnaikainen nopeusrajoitus päätetään yleisrajoituksella, ellei tiellä ole pysyvästi käytössä alempi nopeusrajoitus.

Työn valmistuttua käytetään olosuhteiden mukaan varoitusmerkkejä "Irtokiviä" (143) ja "Liukas ajorata" (144) varoittamaan tienkäyttäjiä, kunnes kulutuskerros on riittävästi kiinteytynyt. Merkkien käytössä noudatetaan tie- ja vesirakennushallituksen ohjetta "Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä" TVH 741909.

Kapeilla teillä, joilla ajoneuvojen kohtaaminen ei ole mahdollista ajoradalla olevan massapalteen takia, siirrytään käsimerkkiohjaukseen. Liikenteen ohjaajat tulee perehdyttää tehtävään työn luonteen mukaisesti. Ajoneuvojen pysäyttämiseen käytetään pienoiskoossa liikennemerkkiä 311 (ajoneuvolla ajo kielletty). Ks. TLA 2 § 1 ja 2 mom.

LÄHDETIEDOT

Ohjetta laadittaessa on lähdetietoja kerätty seuraavista julkaisuista:

Laki yleisistä teistä (243/54)

TVH:n ohjeet:

Tien geometrian parantaminen (TVH 722333)

Vähäliikenteiset yleiset tiet (TVH 722828)

Rakenteen parantamisen yleinen työselitys (TVH 732401)

Tien rakenteen parantaminen (TVH 722336)

Asko Saarela: Sorateiden kulutuskerroksen hoito (TVH 2.734)

Työntutkimukset:

Turun piiri nro 31/02/1571977/1420/P. Honkanen,

Pohjois-Karjalan piiri nro Pk-9/80/0. Hirvonen ja

Kuopion piiri nro Ku/15/173/A. Siitari. Aihetta sivuavat
työntutkimukset: Oulun piiristä nro 12/80/R. Kolehmainen
ja Vaasan piiristä nro V/4/81/U. Alho

Teiden kunnossapidon tavoitteet v. 1982

HYÖTYTARKASTELU

Seuraavassa tarkastelussa vertaillaan niitä kustannuksia, jotka muodostuvat luiskamateriaalin käsittelystä ajoradalle levitettynä ja vastaavasti kustannuksia, jotka syntyisivät, mikäli sama materiaalmäärä olisi kuljetettava muualta. Esitetyt laskelmat käsittävät vain kulutuskerroskustannusvertailun eikä siinä oteta huomioon vesojen poistamista, sivuojen kunnostuskustannuksia eikä ajoradan leveyden pienentymisestä seuraavaa materiaalityö- ja materiaalikustannuksia. Luiskamateriaalien siirto-työkustannukset on laskettu kahdelle työsaavutukselle joista K_1 = vaatimaton huonoissakin olosuhteissa toteutuva 25 m³itd/h ja K_2 = keskiarvoinen 35 m³itd/h.

Työ- ja materiaalikustannukset:

A. Luiskamateriaali:

2 TH	210 mk/h
3 KM	114 mk/h
	324 mk/h

Yksikköhinta:

$K_1 = 12.96 \text{ mk/m}^3\text{itd}$

$K_2 = 9.25 \text{ mk/m}^3\text{itd}$

B. Kuljetettu materiaali:

1 KA	58.00 mk/h (20 m ³ /h)
1 TR	41.00 mk/h (40 m ³ /h)
1 KAM	38.00 mk/h (20 m ³ /h)
1 KAM	38.00 mk/h (40 m ³ /h)

Materiaali 18.80 mk/m³itd

Yksikköhinta 25.50 mk/m³itd

Tarkastelusta ilmenee, että luiskamateriaalien käyttö sorateiden kulutuskerroksessa on materiaali- ja kustannustalouden kannalta kannattavaa melko pienilläkin suoritelmäärillä. Lisäksi on otettava huomioon tien reunakantavuuden paraneminen.



LIIKENTEEEN OHJAUS

LUISKAMASSOJEN SIIRTO KULUTUSKERROKSEEN

